

PAT-NO: JP402142170A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02142170 A  
TITLE: PACKAGE FOR SEMICONDUCTOR DEVICE  
PUBN-DATE: May 31, 1990

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
TANDO, YASUHIKO  
WATABE, YOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
FUJITSU LTD N/A

APPL-NO: JP63296826  
APPL-DATE: November 22, 1988

INT-CL (IPC): H01L023/38  
US-CL-CURRENT: 257/720, 257/930

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to cope with heat radiation and power consumption with the same package even if heat radiating capability is increased and power consumption is increased by providing a Peltier cooling element so that the cooling surface faces a contained semiconductor device, and connecting the element to power source lines for the contained semiconductor device in series.

CONSTITUTION: When a Peltier cooling element 5 is connected to a power source pin 31 having the lowest potential, a power source current supplied from a power source pin 32 having the highest potential is supplied to a semiconductor device 2. Thereafter, the current flows through an

electrode  
which is arranged at the outside wall of package 1 in the Peltier  
cooling  
element 5. The current flows out through an electrode facing the  
semiconductor  
device 2. The current flows to the power source pin 31 having the  
lowest  
potential. When the N-type Peltier cooling element is used, the heat  
on the  
current output part is absorbed and radiated through the current  
input side.  
Therefore, the heat generated in the semiconductor device is forcibly  
transferred to the outside of the package, and the heat radiating  
capability is  
increased.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-142170

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月31日

H 01 L 23/38

6412-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置用パッケージ

⑯ 特 願 昭63-296826

⑰ 出 願 昭63(1988)11月22日

⑱ 発 明 者 丹 藤 安 彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 発 明 者 渡 部 由 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 寒川 誠一

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置用パッケージ

2. 特許請求の範囲

冷却面が被收容半導体装置(2)に対接して設けられ、前記被收容半導体装置(2)の電源線と直列に接続されてなるベルチェ冷却素子(5)を有する

ことを特徴とする半導体装置用パッケージ。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

半導体装置用パッケージの改良に関し、

放熱能力を増大し、しかも、半導体装置の消費電力が増大しても、同一のパッケージで対応することを可能にする半導体装置用パッケージを提供することを目的とし、

冷却面が被收容半導体装置に対接して設けられ、前記の被收容半導体装置の電源線と直列に接続されるベルチェ冷却素子を有するように構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置用パッケージの改良に関する。特に、半導体装置用パッケージの放熱特性を向上する改良に関する。

(従来の技術)

半導体装置用パッケージとは、半導体素子を物理的、化学的、機能的に保護し、信頼性を向上させる目的で、外部の環境条件から気密封止する容器であって、セラミックパッケージ、プラスチックパッケージ等があるが、半導体装置の大型化とともに、その放熱能力を増大する必要性が益々増大してきている。

(発明が解決しようとする課題)

放熱能力を増大するのに、伝統的には、比較的大きな金塊等をもって構成されるヒートシンクを使用するか、さらに、このヒートシンクにフィンを付加する等の手法が使用されていたが、さらに放熱能力の大きな半導体装置用パッケージの開

発が望まれていた。また、従来は、消費電力の大きい半導体装置を開発するごとに、それに見合う放熱能力のあるパッケージを新たに開発しなければならず、経済的負担が大きかった。

本発明の目的は、これらの欠点を解消することにより、放熱能力を増大し、しかも、半導体装置の消費電力が増大しても、同一のパッケージで対応することを可能にする半導体装置用パッケージを提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記の目的は、冷却面が被收容半導体装置(2)に対接して設けられ、前記の被收容半導体装置(2)の電源線と直列に接続されてなるベルチェ冷却素子(5)を有する半導体装置用パッケージによって達成される。

(作用)

本発明に係る半導体装置用パッケージにおいては、ベルチェ効果を使用したベルチェ素子を積極

的に利用したものである。

第4図参照

ベルチェ素子とは、例えば、N型半導体に第4図に示すように直流電流を流すと、電流が流入する側では発熱が起り、電流が流出する側では熱の吸収が起るという現象、すなわち、電流が流出する側の熱が電流の流入する側に移送されるというベルチェ効果を利用するものである。電流の流出側電極を半導体装置用パッケージに收容される半導体装置に対接して設け、電流の流入側電極を半導体装置用パッケージの外壁側に設ければ、半導体装置の発生する熱がベルチェ素子によって半導体装置用パッケージの外壁側に強制的に移送されるので、放熱能力が増大する。

半導体装置内において発生する熱をP、放熱量をCとすると、半導体装置の温度上昇 $\Delta T$ は、

$$\Delta T = K(P - C) \cdots \cdots (1)$$

となる。ここでKは比例定数である。

電源電圧をV、電源電流をIとすると、発熱量Pは、

$$P = I \cdot V$$

となる。ベルチェ冷却素子による放熱量Cと電源電流Iとの間には、

$$C = A \cdot I$$

の関係がある。ここでAは比例定数である。

したがって第(1)式は、次のように変換できる。

$$\Delta T = K(I \cdot V - A \cdot I) = K(V - A)I$$

ベルチェ冷却素子の比例定数Aを電源電圧Vに近づけることにより、温度上昇 $\Delta T$ を0に近づけることができる。すなわち、消費電力の異なる半導体装置を実装しても、半導体装置の温度上昇を常に0に近づけることが可能である。

なお、P型半導体よりなるベルチェ素子を使用する場合には、電流の流入側において熱の吸収が起るので、電流の流入側電極を半導体装置に対接して設ければよい。

(実施例)

以下、図面を参照しつつ、本発明の三つの実施

例に係る半導体装置用パッケージについて説明する。

第1例

第1図参照

第1図において、1はセラミック、プラスチック等のパッケージであり、2は半導体装置であり、3は電源用その他のピンであり、4はボンディングワイヤであり、5は例えばN型のベルチェ冷却素子である。この例では、ベルチェ冷却素子5を一番電位の低い電源ピン31に接続する場合を示している。一番電位の高い電源ピン32から供給される電源電流は半導体装置2に供給された後、ベルチェ冷却素子5の、パッケージ1の外壁側に配設された電極から流入し、半導体装置2に対接する電極から流出し、一番電位の低い電源ピン31へ流れる。N型のベルチェ冷却素子を使用する場合には、電流の流出する側の熱が吸収され、電流の流入する側で放熱されるので、半導体装置において発生する熱が強制的にパッケージの外側に移送さ

れて放熱能力が増大する。

## 第2例

第2図参照

P型のペルチェ冷却素子を使用する場合を第2図に示す。この場合、P型のペルチェ冷却素子5の電流の流入側電極と流出側電極とを第1例とは反対に配設する。

## 第3例

第3図参照

ペルチェ冷却素子5を一番電位の低い電源ピン32に接続する場合を第3図に示す。

## (発明の効果)

以上説明せるとおり、本発明に係る半導体装置用パッケージにおいては、ペルチェ冷却素子が、その冷却面が被收容半導体装置に對接して設けられ、被收容半導体装置の電源線と直列に接続されるので、半導体装置の発生する熱がペルチェ冷却

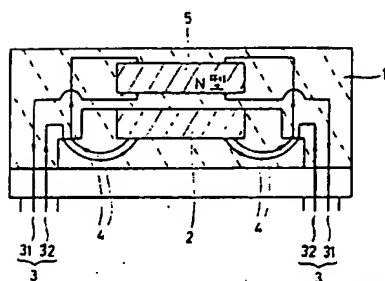
素子によって強制的にパッケージの外壁側に移送され放熱されるので、放熱能力が増大し、また、電源電流が増大して半導体装置の発熱量が増大しても、ペルチェ冷却素子による放熱量も電源電流に比例して増大するので半導体装置の温度上昇は一定となり、同一のパッケージを使用することができ経済的利益が大きい。

## 4. 図面の簡単な説明

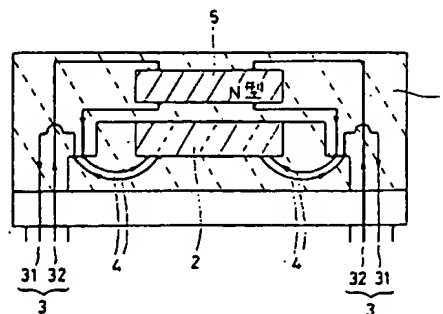
第1図、第2図、第3図は、本発明の三つの実施例に係る半導体装置用パッケージの構成図である。第4図は、ペルチェ冷却素子の原理説明図である。

- 1・・・パッケージ、
- 2・・・半導体装置、
- 3・・・ピン、
- 31・・・一番電位の低い電源ピン、
- 32・・・一番電位の高い電源ピン、
- 4・・・ボンディングワイヤ、
- 5・・・ペルチェ冷却素子。

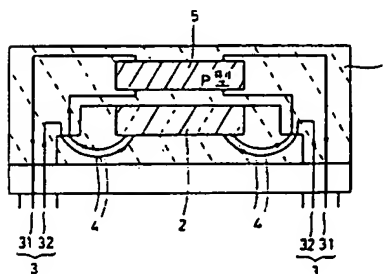
代理人 弁理士 寒川 誠一



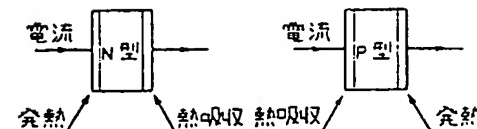
本発明  
第1図



本発明  
第3図



本発明  
第2図



ペルチェ冷却素子  
第4図